Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта

Фонд

оценочных средств

по дисциплине **«Нормативы по защите окружающей среды»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 23.03.03 - РФ, 670200 - КР ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Квалификация

бакалавр

2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов подготовки бакалавриата КРСУ в соответствии с ФГОС 3++ по дисциплине *Нормативы по защите окружающей среды*

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании

Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

протокол № 1 от "02"сентября 2026 г.

Руководитель подразделения _____ Алсеитов Мирлан Тилегенович
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Преподаватель _____ Кожевникова Александра Николаевна
должность *подпись* *расшифровка подписи*

К.т.н., доцент _____ Алсеитов Мирлан Тилегенович
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по образовательной деятельности Политехнического института
_____ Комарцов Никита Михайлович
личная подпись *расшифровка подписи*

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины/практики

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК-4: Способен обосновывать, анализировать и контролировать результаты внедрения новых технологий по совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов	**Знать:** – экологическую экспертизу и техническую документацию, надзор и контроль состояния и эксплуатации, – проведение необходимых мероприятий, связанных с экологически безопасной и эффективной эксплуатацией, – техническим обслуживанием и ремонтом транспортно-технологичеких машин и оборудования, агрегатов, систем – и элементов устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, выполнение работ по экологической – стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, принимать меры по их – устранению и повышению эффективности использования, владеть основами умений рассмотрения и анализа – различной технической документации.	**Блок А** – фронтальный опрос.
	Уметь: – проводить экологическую сравнительную оценку различных типов автомобильных двигателей с целью оценки их – преимуществ и недостатков, различных рабочих процессов и используемых топлив в переложении их на – экологическую безопасность с целью разработки экологически безопасных транспортно-технологических – процессов, их элементов и технологической документации; разрабатывать и использовать графическую – техническую документацию	**Блок В** – практические задания.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
	<u>Владеть:</u> – использовать современные высокотехнологичные и экологически безопасные эксплуатационные и – конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте транспортных и – технологических машин и оборудования; – владеть, иметь опыт: анализировать технико-эксплуатационные, экономические и экологические показатели – использования различных видов силовых агрегатов автотранспортных средств (АТС) при оценке преимуществ и – недостатков различных типов автомобильных двигателей; бензиновых, дизельных, газобаллонных, – газотурбинных, гибридных автомобилей, электромобилей, для легковых автомобилей, автобусов, грузовых – (универсальных и специализированных) автомобилей, оценки преимуществ и недостатков различных систем, а – также основных способов улучшения эксплуатационных, экономических и экологических показателей – двигателей и автомобилей	**Блок С** – реферат; – доклад.

Раздел 2. Технологическая карта дисциплины

" Нормативы по защите окружающей среды"

Курс 4, семестр 7, Количество ЗЕ - 3, Отчетность – зачет с оценкой

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**Зачетный минимум**	**Зачетный максимум**	**График контроля**
Модуль 1					
Модуль 1. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Опасные и вредные производственные факторы. Нормирование качества окружающей природной среды. Основные законодательные акты и нормативные документы по охране окружающй среды. Охрана атмосферного воздуха.	Текущий контроль	активность, посещаемость. Отчет по практическим занятиям № 1-5	8	13	5 неделя
	Рубежный контроль	Письменный ответ по лекционным материалам № 1-3	5	10	
Модуль 2					
Модуль 2. Охрана водных ресурсов. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов. Средозащитная техника и технологии. Мониторинг и ее виды. Экология автотранспорта. Автомобиль и окружающая среда. Автомобильный шум.	Текущий контроль	активность, посещаемость. Отчет по практическим занятиям № 6-11	8	13	11 неделя
	Рубежный контроль	Письменный ответ по лекционным материалам № 4-6	5	10	
Модуль 3					
Модуль 3. Шум и автотранспорт. Влияние шума на организм человека. Методы и средства защиты от шума. Вибрация и автотранспорт. Проблема утилизации отходов автомобильной промышленности.	Текущий контроль	активность, посещаемость. Отчет по практическим занятиям № 12-16	8	14	16 неделя
	Рубежный контроль	Письменный ответ по лекционным материалам № 7-8. Отчет по СРС.	6	10	

Система управления качеством окружающей природной среды. Природопользование. Малоотходные и безотходные технологии.					
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (зачет с оценкой)		Зачет с оценкой	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Раздел 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине / практике (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Блок А

А.1 Вопросы для фронтального опроса:

1. Что такое антропогенные факторы среды?
2. Назовите виды антропогенной нагрузки на окружающую среду.
3. Что такое экологическая патология и к чему она приводит?
4. Чем опасно загрязнение атмосферы для человека?
5. Дайте определение понятий «опасный производственный фактор»
6. (ОПФ) и «вредный производственный фактор» (ВПФ). Существует ли
7. между ними четкая граница?
8. Как подразделяются опасные и вредные производственные факторы?
9. Что такое средства коллективной и индивидуальной защиты?
10. Перечислите основные природоохранные нормативы.
11. Какие мероприятия по охране атмосферного воздуха вы знаете?
12. Какие мероприятия по защите почв от деградации вы знаете?
13. Какие мероприятия по защите гидросферы от загрязнения вы знаете?
14. Что такое мониторинг?
15. Каковы цели и задачи мониторинга?
16. Какие виды мониторинга вы знаете?
17. Какие методологические подходы экологического мониторинга вам
18. известны?
19. Какие задачи решаются в ходе мониторинга?
20. Какие вредные выхлопы выделяет автомобиль в окружающую среду?
21. Перечислите все вредные вещества выхлопов автомобилей и их
22. воздействия на человека.
23. Что такое смог?
24. Перечислите виды смога и условия его образования.
25. Что такое шум?
26. Назовите основные характеристики шума.
27. Как автомобильный шум действует на человека?
28. Перечислите меры борьбы с шумом.
29. Что такое вибрация?
30. Какие виды вибрации вы знаете?
31. Как вибрация влияет на человека?
32. Какие методы борьбы с вибрацией вы знаете?
33. Перечислите отходы автомобильной промышленности.
34. Какие классификации отходов вы знаете?
35. Каким образом можно переработать отходы автомобильной промышленности?
36. Что значит безотходное производство?
37. Что такое экологический контроль?
38. Что является объектом экологического контроля?
39. Что такое экологическое аудирование (аудит)?
40. Каково главное назначение экологического аудита?
41. Что такое природопользование?

42. Что такое рациональное природопользование?
43. Что такое нерациональное природопользование?
44. Что такое загрязнение окружающей среды?
45. Назовите категории охраняемых территорий.
46. Что такое безотходное производство?
47. Назовите основные принципы безотходного производства.
48. Что такое малоотходные производства?
49. Назовите основные принципы малоотходных производств.
50. Назовите специфику направлений безотходных и малоотходных
51. технологий по отраслям промышленности.

Блок В

В.1 Практические задания:

Решение типовой задачи

Рассчитайте индекс загрязненности атмосферы в городе С. Среднегодовая концентрация примесей в воздухе и их ПДК приведены в таблице.

Примесь воздуха / Параметр	Бенз(а)перен	Формальдегид	Фенол	NO_2	SO_2
Концентрация примесей, мг/м^3	$2{,}9\cdot10^{-6}$	0,006	0,004	0,05	0,03
$ПДК_{сс}$, мг/м^3	$1\cdot10^{-6}$	0,003	0,003	0,04	0,05
Класс опасности	1	2	2	2	3

Безразмерная константа m_i равна: для бенз(а)пирена (БП) – 1,7; для формальдегида, фенола и NO_2 – 1,3; для SO_2 – 1,0. Оцените уровень загрязнения воздуха в городе С.

Решение

Комплексный ИЗА

$$I=\sum_{i=1}^{l}\left(\frac{\overline{c}}{ПДК_{сс}}\right)^{m_i}=\left(\frac{2{,}9\cdot10^{-6}}{1\cdot10^{-6}}\right)^{1,7}+\left(\frac{0{,}006}{0{,}003}\right)^{1,3}+\left(\frac{0{,}004}{0{,}003}\right)^{1,3}+$$

$$+\left(\frac{0{,}05}{0{,}04}\right)^{1,3}+\left(\frac{0{,}03}{0{,}05}\right)^{1,0}=11{,}96$$

Уровень загрязнения воздуха – высокий.

Задача

Среднегодовая концентрация примесей в атмосфере городов Ч. и М. представлена в таблице. Используя комплексный ИЗА, сравните степень загрязнения атмосферы в этих населенных пунктах. Сделайте оценку степени загрязнения воздуха в этих городах.

Примесь воздуха / Параметр	БП	Фенол	Формальдегид	NO_2	Железо	Пыль	SO_2	CO
Концентрация примесей, мг/м^3 в городе Ч.	—	—	0,006	0,03	—	0,1	0,015	1,0
Концентрация примесей, мг/м^3 в городе М.	$9{,}2\cdot10^{-6}$	0,004	—	0,07	$7{,}63\cdot10^{-6}$	0,4	—	—
$ПДК_{сс}$, мг/м^3	$1\cdot10^{-6}$	0,003	0,003	0,04	$4{,}0\cdot10^{-6}$	0,15	0,05	3
Класс опасности	1	2	2	2	2	3	3	4

Домашнее задание

Рассчитайте ИЗА в городе Т, если среднегодовая концентрация основных примесей в воздухе составляет, мг/м^3: бенз(а)пирен – $3{,}4\cdot10^{-6}$; формальдегида – 0,006; NO_2 – 0,04; пыль –0,1; SO_2 – 0,025. Сравните загрязненность атмосферы в этом населенном пункте с загрязненностью атмосферы в городах Ч. и М., приведенной в предыдущей задаче и оцените состояние атмосферного воздуха по ИЗА.

Решение типовой задачи

Среднегодовая концентрация в воздухе города Ч. составляет (мг/м^3): бенз(а)пирен – $0{,}78\cdot10^{-5}$; аммиак – 0,06; SO_2 – 0,065; формальдегид – 0,0069. Среднесуточные $ПДК_{сс}$: бенз(а)пирен – 10^{-6} мг/м^3; формальдегид – 0,003; SO_2 – 0,05; NH_3 – 0,04. Класс опасности: бенз(а)пирен – 1; формальдегид – 2; аммиак – 4; SO_2 – 3. Рассчитать комплексный показатель загрязненности атмосферного воздуха и оценить экологическую обстановку в районе.

Решение

Рассчитаем кратность превышения ПДК для анализируемых веществ (нормирование по ПДК)

$$K = C_{\text{ф}} / \text{ПДК}_{\text{Г}}$$

Бенз(а)пирен: $K_1 = 0,78 \cdot 10^{-5} / 10^{-6} = 7,8 > 2,5$

формальдегид: $K_2 = 0,0069 / 0,003 = 2,3$

SO_2: $K_3 = 0,065 / 0,05 = 1,3$

аммиак: $K_4 = 0,06 / 0,04 = 1,5$

Приведем эти значения к нормированным показателям III класса опасности

$K_1(I\ кл) = 7,8 \cdot 3,2 = 24,96$

$K_2(II\ кл) = 2,3^{1,3} = 2,95$

$K_3(III\ кл) = 1,3$

$K_4(IV\ кл) = 1,5^{0,87} = 1,42$

Комплексный показатель загрязненности атмосферного воздуха

$$P = \sqrt{24,96^2 + 2,95^2 + 1,3^2 + 1,42^2} = 25,3$$

По табл.2.5 для 4-х элементов (P = 16...32) ситуацию следует отнести к чрезвычайной.

Задача

Определите загрязненность атмосферного воздуха по комплексному показателю. Состав атмосферного воздуха и ПДК соответствующих компонентов (мг/м^3) представлены в таблице.

Вещество	Среднесуточная концентрация	$\text{ПДК}_{\text{сс}}$	Класс опасности
Свинец сернистый	0,004	0,0017	1
Сероводород	0,011	0,008	2
Фенол	0,031	0,003	2
Формальдегид	0,026	0,003	2
Пыль неорганическая	0,12	0,1	3
Окись цинка	0,14	0,05	3
Аммиак	0,36	0,04	4

Оцените экологическую ситуацию в регионе.

Домашнее задание

Рассчитать комплексный показатель загрязненности атмосферного воздуха и оценить экологическую обстановку в городе Л., если среднесуточная концентрация в воздухе составляет, мг/м^3: Cr^{+6} (I) – 0,004; бенз(а)пирен (I) -10^{-5}; фенол (II) – 0,0048; NO_2 (II) – 0,066; пыль (III) – 0,18; CO (IV) – 3,1. Среднесуточные предельно допустимые концентрации, мг/м^3: Cr^{+6} (I) – 0,0015; бенз(а)пирен (I) – 10^{-6}; фенол (II) – 0,003; NO_2 (II) – 0,04; пыль (III) – 0,10; CO (IV) – 1,0.

Решение типовой задачи

Определите концентрацию шестивалентного хрома в реке $C_{рек.}$ на расстоянии L = 3,5 км от места выпуска стока в реку и расстояние до створа полного смешения $L_{полн.}$ Исходные данные: $V_{ср}$ = 0,64 м/с; Q = 30 м^3/с; $H_{ср}$ = 1,2 м; q = 0,6 м^3/с; φ =1,0; $C_{СТ}^{Cr^{+6}} = 1,2$ мг/л; $ПДК^{Cr^{+6}} = 0,1$ мг/л. Река – равнинная. Выпуск стока производится с берега ξ = 1. Фоновая концентрация $C_{ф.}$ = 0.

Решение

Коэффициент турбулентной диффузии

$$D_T = \frac{V_{ср} \cdot H_{ср}}{200} = \frac{0,64 \cdot 1,2}{200} = 0,00384.$$

Коэффициент α $\quad \alpha = \xi\varphi\sqrt[3]{D_T / q} = 1 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,00384}{0,6}} = 0,185.$

Коэффициент β $\quad \beta = \frac{1}{2,72^{\alpha \cdot \sqrt[3]{L}}} = \frac{1}{2,72^{0,185 \cdot \sqrt[3]{3500}}} = \frac{1}{2,72^{2,8}} = 0,061.$

Коэффициент смешения $\quad \gamma = \frac{1-\beta}{1+\frac{Q}{q}\cdot\beta} = \frac{1-0,061}{1+\frac{30}{0,6}\cdot 0,061} = 0,23.$

Кратность разбавления $\quad n = \frac{\gamma Q + q}{q} = \frac{0,23 \cdot 30 + 0,6}{0,6} = 12,5.$

Расстояние до места полного смешения

$$L_{полн} = \left[\frac{2,3}{\gamma}\lg\frac{\gamma Q + q}{(1-\gamma)q}\right]^3 = \left[\frac{2,3}{0,23}\lg\frac{0,23 \cdot 30 + 0,6}{(1-0,23)\cdot 0,6}\right]^3 = 1771,6 \text{ м}.$$

Содержание Cr^{+6} в реке $C_{рек} = \frac{1,2}{12,5} = 0,096$ мг/л $< ПДК^{Cr}$.

Задача

Определить расстояние до створа полного смешения по течению равнинной реки К., если расход сточных вод предприятия З. составляет 1,0 м^3/с. Выпуск стока – рассредоточенный. Содержание анилина в стоке – 2,4 мг/л. Характеристика реки: φ = 1,0; $V_{ср}$= 0,5 м/с; $H_{ср}$=1,4 м; Q = 30 м^3/с.

Оцените возможность водозабора в районном центре Ш., расположенном ниже по течению на расстоянии 8,8 км. $ПДК_{анил.}$=0,1 мг/л.

Домашнее задание

Определить возможность водозабора в д.С., расположенной на р.М., если сброс сточных вод предприятия К. находится выше по течению на расстоянии 18,4 км. Остальные данные: $V_{ср} = 0,7$ м/с; $Q = 40$ м^3/с; $H_{ср}$=0,9 м; $q = 0,8$ м^3/с; φ = 1,1. Выпуск – рассредоточенный, производится под воду. Река с коэффициентом шероховатости русла 0,05. Содержание фенола в стоке – 0,033 мг/л. ПДК$_{фенола}$ = 0,001 мг/л.

Определить расстояние до створа полного смешения.

Решение типовой задачи

Определить допустимую температуру стока, если расход воды в реке 30 м^3/с, расход сточной воды 0,5 м^3/с, коэффициент смешения γ = 0,23; средняя температура воды водоема 15 °С.

Решение

$$t_{ст} = \left(\frac{\gamma \cdot Q}{q} + 1 \right) \cdot t_{доп} + t_{\max} = \left(\frac{0,23 \cdot 30}{0,5} + 1 \right) \cdot 3 + 15 = 59,4\ ^\circ\text{C}.$$

Задача

Температура сточной воды ТЭЦ 75 °С, расход стока 0,6 м^3/с. Определите допустимую температуру стока в проточный водоем и оцените возможность сброса сточных вод в июле, если расход воды в реке 25 м^3/с, ее температура 18 °С. Коэффициент смешения принять равным 0,3.

Домашнее задание

Определить возможность сброса сточных вод ТЭС в реку в августе, если их расход 0,4 м^3/с, расход воды в реке 25 м^3/с, γ= 0,27. Температура воды в реке в августе 19 °С. Температура сточных вод 65 °С.

Решение типовых задач

1. Определить полное разбавление при выпуске стоков (расход 0,057 м^3/с) металлургического комбината в верхнюю треть водоема глубиной 5,5 м на расстоянии 6 км от места выпуска. При выпуске в верхнюю треть глубины водоема: $r = 0,1$; $V_{ср} = 0,106$ м/с.

Решение

$$n_n = \frac{q + 0,111 V_{ср} \cdot H_{ср}^2}{q + 0,111 V_{ср} \cdot r \cdot H_{ср}^2} \left[1 + 0,412 \cdot \left(\frac{L}{48} \right)^{0,627 + 10^{-5} \cdot 0,42 \cdot L} \right] =$$

$$= \frac{0,057 + 0,111 \cdot 0,106 \cdot 5,5^2}{0,057 + 0,111 \cdot 0,106 \cdot 0,1 \cdot 5,5^2} \left[1 + 0,412 \cdot \left(\frac{6000}{48} \right)^{0,627 + 0,42 \cdot 10^{-5} \cdot 6000} \right] = 38,0.$$

2. Определить разбавление при глубинном выпуске в озеро на расстоянии 240 м от стоков, при $r = 0,05$, $V_{ср} = 0,078$ м/с. Остальные условия те же, что и в предыдущем примере.

Решение

$$n_n = \frac{q + 0,111 \cdot V_{ср} \cdot H_{ср}^2}{q + 0,111 \cdot V_{ср} \cdot r \cdot H_{ср}^2} \left[1,85 + 2,32 \cdot \left(\frac{L}{27,2} \right)^{0,41+0,00023 \cdot L} \right] =$$

$$= \frac{0,057 + 0,111 \cdot 0,078 \cdot 5,5^2}{0,057 + 0,111 \cdot 0,078 \cdot 0,05 \cdot 5,5^2} \left[1,85 + 2,32 \cdot \left(\frac{240}{27,2} \right)^{0,41+0,00023 \cdot 240} \right] = 37,5.$$

Таким образом, при глубоководном спуске на расстоянии 240 м от берега возможно 37,5 кратное разбавление. При выпуске в мелководье почти такое же разбавление возможно только на расстоянии 6000 м.

Задача

Оценить возможность сброса в озеро Ч. стока химкомбината (расход – 0,08 м^3/с), содержащего 32 мг/л бария (ПДК = 0,1 мг/л), если глубина водоема 4,8 м. Сброс производится в верхнюю часть водоема. Озеро имеет форму близкую к окружности диаметром 4,6 км. На противоположной стороне озера располагается детский лагерь. Изменится ли ситуация, если предприятие организует глубинный выпуск стока?

Домашние задания

1) Определить полное разбавление при глубоководном и выпуске в верхние слои водоема стоков металлургического комбината на расстоянии 1 км от места сброса. Расход стоков 0,1 м^3/с. Глубина водоема 7 м.

2) Определить возможность сброса в озеро стока ЦБК, содержащего 0,1 мг/л метилмеркаптана (ПДК=0,0002 мг/л), если расход стока 0,03 м^3/с, глубина водоема 5,6 м. На расстоянии 3,9 км располагается деревня М. Оценку произвести для сброса в верхнюю часть водоема и для глубинного выпуска.

Решение типовой задачи

Рассчитать суммарный показатель химического загрязнения вод и оценить экологическое состояние воды в р.Миасс на участке ЧЭГРЭС – с. Новое поле в г. Челябинске, если концентрация химических веществ в воде, мг/л:

Наименование	Класс опасн.	Концент-рация, мг/л	ПДК, мг/л
Азот нитритов	4	0,241	0,02
Азот аммония	3	7,93	0,40
Фосфаты	3	1,120	0,20
Медь	3	0,007	0,001
Цинк	3	0,048	0,01
H_2S	1	0,54	10^{-5}
Никель	3	0,020	0,01
Фенолы	4	0,003	0,001
Нефтепродукты	4	0,33	0,05
Железо	4	1,12	0,1

Решение

$$ПХЗ - 10 = \frac{0,241}{0,02} + \frac{7,93}{0,40} + \frac{1,12}{0,2} + \frac{0,007}{0,001} + \frac{0,048}{0,01} + \frac{0,54}{10^{-5}} + \frac{0,02}{0,01} + \frac{0,003}{0,001} + \frac{0,33}{0,05} + \frac{1,12}{0,1} = 54072$$

По данным табл. 1.5 экологическое состояние воды в р. Миасс на этом участке следует отнести к зоне экологического бедствия.

Задача

Рассчитайте суммарный показатель химического загрязнения озера П., если концентрация химических веществ в воде, мг/л:

Наименование	Класс опасности	Концентрация, мг/л	ПДК, мг/л
Медь	3	0,005	0.001
Цинк	3	0,022	0,01
Нефтепродукты	3	0,110	0,05
Азот нитритов	4	0,034	0,02
Марганец	3	0,018	0,01
Ванадий	3	0,002	0,001
Железо	4	0,08	0,1
Хром (6^+)	3	0,016	0,02

Оцените экологическое состояние воды в озере.

Домашнее задание

Рассчитать суммарный показатель химического загрязнения водохранилища и оценить экологическое состояние в нем воды. Концентрация химических веществ в воде представлена в таблице:

Наименование	Концентрация, мг/л	ПДК, мг/л
Азот нитритов	0,027	0,02
Азот нитратов	0,48	9,1
Азот аммония	0,3	0,40
Нефтепродукты	0,01	0,05
Фосфаты	0,243	0,20
Медь	0,03	0,001
Цинк	0,033	0,01
Фториды	2,08	0,75
Никель	0,006	0,01
Железо	0,29	0,1

Расчёт выбросов вредных веществ в атмосферу автомобильным транспортом

Цель занятия: ознакомить студентов с методикой расчета вредных выбросов при работе автомобильного транспорта.

Практическое занятие проводится в три этапа

На первом этапе необходимо определить размеры выбросов вредных веществ в атмосферу при работе автомобильного транспорта в черте города. Исходные данные для расчёта представлены в прил. 1.

Дополнительные данные

1. Коэффициент выброса выхлопных газов грузовым автомобилем (по сравнению с легковым) принимается равным 1,5.

2. Состав вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу при работе легковых и грузовых автомобилей принимается равным 1,5.

3. Численные значения количества выхлопных газов в условных единицах представлены в табл.1.

Наименование вредных веществ	Количество вредных веществ M, усл. т
Окись углерода (CO)	1,0
Сернистый газ (SO_2)	16,5
Сероводород (H_2S)	41,1
Окислы азота (NO)	41,1
Аммиак (NH_3)	4,6
Углеводород (CH)	10,0
Хлор (Cl)	89,4
Сажа	41,5
Свинец (Pb)	5475
Фенол	170

Задачу необходимо решать в следующем порядке:

1. Осуществить перевод количества выхлопных газов (кг) от одного легкового автомобиля в условные единицы (усл. т.) с использованием табл. 1 по формуле:

$$M''=M,+M_2+...+M_п,$$

где $M^л_с$, M_2.$M_П$ - количество выхлопных газов данного вида, усл. т.

Представленные значения условных единиц соответствует I кг данного вредного вещества

2. Рассчитать массу вредных веществ выбрасываемых в атмосферу одним легковым автомобилем за год, усл. т/год по формуле:

$$M_г^л = 365 M_с^л,$$

где $M^л_с$ - масса выхлопных газов, выбрасываемых в атмосферу за сутки автомобилем, усл. т.

3. Рассчитать массу вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу одним грузовым автомобилем за год, усл. т./год по формуле:

$$M_г^г = K_в M_г^л ,$$

где $K_в$ - коэффициент выброса выхлопных газов грузовым автомобилем, по сравнению с легковым.

4. Определить массу годового выброса вредных веществ всеми автомобилями, усл. т./год по формуле

$$\sum M_г^л = M_г^л N_л ,$$

где N-общее ежегодное количество легковых автомобилей, тыс. шт., и т.д.

5. Определить массу годового выброса вредных веществ всеми грузовыми автомобилями, усл. т/год по формуле:

$$\sum M_г^г = M_г^г N_г ,$$

где $N_г$— общее ежедневное количество грузовых автомобилей, тыс. шт.

6. Рассчитать валовой (годовой) выброс вредных веществ в атмосферу при работе автотранспорта, усл. т/год по формуле:

$$\sum M = \sum M_г^л + \sum M_г^г .$$

На втором этапе выполнения работы необходимо рассчитать годовой ущерб от загрязнения воздуха автомобильным транспортом.

Дополнительные данные

1. При оценке годовых выбросов автомобильным транспортом численное значение константы принимается равным 2.4.

2. К рассматриваемым территориям при расчете ущерба относятся пригородные зоны отдыха, города, зоны курортов, промышленных предприятий

Задачу необходимо решать в следующем порядке:

1. Рассчитать ущерб от загрязнения воздуха легковыми автомобилями за год, руб., по формуле

$$У_л = WK_T f \sum M_г^л ,$$

где W - константа, учитывающая массу годовых выбросов в атмосферу от автотранспорта, руб./усл. т.;

$К_т$ – коэффициент учитывающий тип загрязняемой территории,

f - коэффициент, учитывающий характер рассеивания вредных веществ в атмосферу.

На третьем этапе работы необходимо полученное значение ущерба сравнить с размерами платежей за выброс в атмосферу загрязняющих веществ от передвижных источников.

Дополнительные данные

1. Среднее потребление бензина легковыми автомобилями - 10 л на 100 км и грузовыми-15 л. на 100 км.
2. Нормативы платы за выброс автомобилями загрязняющих веществ, образующихся при сжигании 1 т. этилированного бензина - 42 руб., 1 т. неэтилированного бензина - 25,5 руб.
3. Объёмы использования обоих типов бензина равны.
4. Суточные пробеги грузового и легкового автомобилей S_c, равны.

Задачу необходимо решать в следующем порядке:

1. Рассчитать годовой пробег легковых автомобилей, км по формуле:

$$S_г^л = 365 S_c N_л ,$$

где S_c - суточный пробег автомобиля, км.

2. Рассчитать годовой пробег грузовых автомобилей, км по формуле:

$$S_г^г = 365 S_c N_г .$$

3. Определить расход бензина за год всеми легковыми автомобилями, л по формуле:

$$Q_г^л = \frac{S_г^л}{100} q_л ,$$

где $q_г$ - расход бензина грузовым автомобилем на 100 км, л.

5. Рассчитать общий расход бензина всеми автомобилями, по формуле:

$$Q_г = Q_л^г + Q_г^г .$$

6. Определить величину (размер) выплат за выбросы вредных веществ, при использовании этилированного бензина, руб., по формуле:

$$Z_{эт} = 0{,}5 Q_г n_{эт} ,$$

где $n_{эт}$ - норматив платы за выбросы вредных веществ при использовании этилированного бензина, руб.

7. Определить размер выплат за выбросы вредных веществ, при использовании неэтилированного бензина, руб., по формуле:

$$Z_н = 0{,}5 Q_г n_н ,$$

где $n_н$ - норматив платы за выбросы вредных веществ при использовании неэтилированного бензина, руб.

8. Произвести сравнительный анализ ущерба с размерами платежей за выброс в атмосферу вредных веществ от автотранспорта.

При $У > Z_{эт} + Z_Н$ целесообразно разработать предохранительные меры по снижению объёмов выброса загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта.

При $У \leq Z_{эт} + Z_Н$ сохраняются или незначительно снижаются нормативы платы за выбросы вредных веществ атмосферу автотранспортом.

Блок С

С.1 Темы рефератов:

1. Экологический фактор. Классификация экологических факторов.
2. Характеристика действия абиотических факторов: климатических, почвенных, водной среды.
3. Типы межвидовой конкуренции.
4. Закон минимума.
5. Закон толерантности. Практическое применение этого закона.
6. Лимитирующие факторы, пределы толерантности. Группы организмов в зависимости от величины пределов толерантности. Примеры.
7. Адаптация живых организмов. Примеры.
8. Экологическая ниша. Общая и специализированная. Ареал обитания, местообитание. Различия между понятиями «ареал обитания», «местообитание» и «экологическая ниша».

С.2 Темы докладов:

1. Понятие «экологическая система». Структураэкосистемы.
2. Основные экосистемы Земли и их характеристика.
3. Пространственная структура экосистем.
4. Механизмы саморегуляцииэкосистем.
5. Понятие «сукцессия». Виды сукцессии.
6. Трофический уровень, трофические цепи и сети. Распределение энергии в трофических цепях. Правило перехода энергии по трофической цепи.
7. Продуктивность. Первичная и вторичная продуктивность.
8. Экологические пирамиды.

Блок D (промежуточный контроль)

Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации (зачет с оценкой):

- *Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ*

1. Инженерная экология, ее цели и задачи.
2. Организационно-правовые основы инженерной экологии
3. Источники и классификация загрязнителей атмосферы
4. Последствия загрязнения атмосферы
5. Рассеивание токсичных выбросов в атмосфере. Санитарно-защитные зоны.
6. Санитарно-гигиенические показатели загрязнения атмосферы
7. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе
8. Основные источники загрязнения гидросферы

8. Основные источники загрязнения гидросферы
9. Оценка качества водной среды
10. Обеспечение качества водных объектов. Регламентация поступления
11. Нормирование загрязняющих веществ в почве
12. Радиоактивное загрязнение почв и загрязнение тяжелыми металлами
13. Деградация почв. Рекультивация земель
14. Действие шума на человека и окружающую среду. Методы оценки и измерения
шумового загрязнения
15. Источники шума и их шумовые характеристики
16. Общие методы снижения воздействия шума на окружающую среду. Влияние вибрации на человека и на окружающую среду
17. Причины и источники вибрации
18. Воздействие электромагнитных излучений на окружающую среду и человека. Защитные средства

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

19. Общие сведения об ионизирующих излучениях
20. Нормирование радиационного облучения. Методы и средства контроля радиационной
обстановки
21. Мониторинг атмосферного воздуха
22. Мониторинг гидросферы
23. Мониторинг урбанизированных территорий
24. Технические средства и методы защиты атмосферы
25. Защита водных объектов от загрязнений
26. Обращение с отходами производства и потребления
27. Создание системы экологического мониторинга
28. Место информационного обеспечения в системе экологического мониторинга
29. Экологическая экспертиза. Порядок проведения государственной экологической
экспертизы
30. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический аудит
31. Анализ риска в инженерной экологии
32. Цели и задачи сертификации в инженерной экологии
33. Порядок проведения сертификации
34. Экологическая сертификация

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

1. **Фронтальный опрос**.

В рамках дисциплины «Нормативы по защите окружающей среды» опрос проводится фронтальным методом в устной форме беседы с группой, сочетая его с повторением пройденной темы, как средство для закрепления знаний. Вопросы ставятся таким образом, чтобы ответ имел краткую форму, чтобы последующий вопрос был продолжением предыдущего, для того, чтобы раскрыть все вопросы изученной темы. В результате в активную умственную работу вовлекаются почти все студенты группы, оценка ставится всем участвующим в обсуждении в зависимости от активности каждого и правильности и глубины ответов.

В рамках опроса охватываются темы: «Основы экологии», «Экологические системы и мониторинг окружающей среды», «Нормативные акты по защите окружающей среды».

Шкала оценивания устного опроса:

Этап (уровень) освоения компетенции*	**Планируемые результаты обучения**** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
		1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Способен выявлять и анализировать основные загрязнения ОС; определять основные направления по обеспечению экологической безопасности и охране окружающей среды; рационально использовать природные ресурсы; организовывать экологическую сертификацию и порядок ее проведения	**Владеть** происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты людей и природной среды от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Не владеет	Не способен выделить основную идею данной компетенции	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой по дисциплине	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой по дисциплине	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	Уметь определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями	Не умеет	Может пересказать смысл данной компетенции	Способен показать основную идею по защите окружающей среды	Способен представить методы определения оптимальных параметров экосистем	Может соотнести идеи методов определения оптимальных параметров экосистем

	нормативных правовых актов по охране окружающей среды;					
	Знать выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках; организовывать экологическую сертификацию продукции	Не знает	Не имеет четкого представления о методах определения мониторинга экосистем	Знает основные системы поиска, отбора и систематизации информации, однако не может определить альтернативные варианты стратегических решений в проблемной ситуации	Понимает методику связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	Способен выделить характерный авторский подход к поставленной задаче

Шкала оценивания заданий на практические занятия - текущий контроль.

Диапазон баллов от 0 до 10.

При оценке заданий на практические занятия используются следующие критерии:

- Умение формировать и применять полученные знания на практике.

- Умение выработать при решении практических заданий таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Отметкой (8-10 баллов) оценивается результат, который показывает прочные умения применять методы определения оптимальных маршрутов на основе теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, владеть способами определения оптимальных маршрутов на основе теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений.

Отметкой (5-7 баллов) оценивается результат, который показывает хорошие умения применять методов определения оптимальных маршрутов на основе теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, владеть способами определения оптимальных маршрутов на основе теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений.

Отметкой (3-4 баллов) оценивается результат, который показывает не достаточно хорошие умения применять методы определения оптимальных маршрутов на основе теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, владеть способами определения оптимальных маршрутов на основе теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений.

Отметкой (1-2 балл) оценивается результат, который показывает очень слабые умения применять методы определения оптимальных маршрутов на основе теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, и не владеет способами определения оптимальных маршрутов на основе теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений.

Отметкой (0 баллов) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание заданий или нет ответа и даже не было попытки выполнения задания.

Шкала оценивания реферата - рубежный контроль.
Диапазон от 0 до 7,5 баллов.

Содержание	Баллы
Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме реферата, выполнена задача заинтересовать читателя. Выполнено деление текста на введение, основную часть и заключение. В основной части логично, связно и полно доказывается выдвинутый тезис. Заключение содержит выводы, логично вытекающее из содержания основной части. Все требования, предъявляемые к реферату выполнены. При защите реферата демонстрирует полное понимание проблемы и для выражения своих мыслей использует термины и определения.	7,5
Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме реферата, в известной мере выполнена задача заинтересовать читателя. В основной части логично, связно, но не достаточно полно доказывается выдвинутый тезис. Заключение содержит выводы, логично вытекающее из содержания основной части. При защите реферата демонстрирует понимание проблемы и для выражения своих мыслей использует термины и определения.	5-6
Во введении тезис сформулирован не четко и не вполне соответствует теме реферата. В основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно убедительно и последовательно. Заключение не полностью соответствуют содержанию основной части. При защите реферата демонстрирует не полное понимание проблемы и язык работы в целом не соответствует уровню магистранта.	3-4
Во введении тезис отсутствует или не соответствует теме реферата. В основной части нет логичного последовательного раскрытия темы. Заключение не вытекают из основной части. При защите реферата демонстрирует полное непонимание проблемы и язык работы можно оценить, как «примитивный».	1-2
Работа отсутствует или написана не по теме.	0

Шкала оценивания доклада - рубежный контроль
Диапазон от 0 до 7,5 баллов.

Содержание	Баллы
Соответствие теме. Наличие основной темы в вводной части и обращенность вводной части к аудитории. Развитие темы в основной части (раскрытие основных положений через систему аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.д.) Наличие выводов, соответствующих теме и содержанию основной части	3,5
Правильность и точность речи во время доклада. Широта кругозора, ответы на вопросы. Соблюдение регламента.	2
Текст доклада написан коротко, хорошо и сформированные идеи ясно изложены и структурированы. Доклад представлен в логической последовательности.	1
Деление текста на введение, основную часть и заключение Логичный и понятный переход от одной части к другой, а также внутри частей	1

Шкала оценивания промежуточного контроля (зачет с оценкой)

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.

2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.

3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.

4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

Отметкой (16-20 баллов) оценивается ответ, который показывает прочные знания принципов методов определения оптимальных маршрутов, методику составления моделей.

Отметкой (10-15 баллов) оценивается ответ, который показывает хорошие знания принципов методов определения оптимальных маршрутов, методику составления моделей.

Отметкой (6-10 баллов) оценивается ответ, который показывает не достаточно хорошие знания принципов методов определения оптимальных маршрутов, методику составления моделей.

Отметкой (1-5 баллов) оценивается ответ, который показывает очень слабые знания принципов методов определения оптимальных маршрутов, методику составления моделей.

При оценке ответов на проверку уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ учитываются следующие критерии:

Отметкой (8-10 баллов) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы собственными словами; оценивает альтернативные решения проблемы; профессионально спроектирует принципиальную схему управления, применяет методику для составления математических моделей элементов и всей системы, производит все необходимые расчеты по определению основных параметров объекта, профессионально владеет универсальной методикой составления математических моделей элементов и систем и способами их решения и анализа. Демонстрирует полное понимание проблемы. Все задания выполнены.

Отметкой (4-7 баллов) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы собственными словами, умеет проектировать принципиальную схему управления, применять методику для составления моделей элементов и всей системы, производит все необходимые расчеты по определению основных параметров объекта, владеет универсальной методикой составления моделей элементов и систем и способами их решения и анализа. Демонстрирует значительное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

Отметкой (1-3 балла) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы в ситуационном задании собственными словами, но слабо умеет проектировать принципиальную схему управления, применять методику для составления моделей элементов и всей системы, производит все необходимые расчеты по определению основных параметров объекта, слабо владеет универсальной методикой составления моделей элементов и систем и способами их решения и анализа. Демонстрирует совсем небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Отметкой (0 баллов) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки выполнения задания.

Раздел 5. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины / практики и выполнению контрольных заданий

Методические рекомендации студентам.
Изучение дисциплины осуществляется в четырёх формах:
1) посещение лекций;
2) решение практических задач на практических занятиях;
3) закрепление пройденного материала;
4) самостоятельная подготовка.
В процессе аудиторных занятий студенты знакомятся с теоретико-методологическими основами изучаемой дисциплины. Важным условием освоения теоретических знаний является ведение конспектов лекций. Необходимо осмысливание и усвоение терминологии изучаемой дисциплины и важнейших количественных констант. Материалы лекционных курсов следует своевременно подкреплять проработкой соответствующих разделов в учебниках, учебных пособиях, научных статьях и монографиях (см. список литературы).
Дополнительная проработка изучаемого материала проводится на практических занятиях, закрепление пройденного материала осуществляется при выполнении практических работ. При изучении программного материала две третьих общего объема учебной нагрузки магистрантов приходится на самостоятельную работу, которую необходимо выполнять по всем разделам программы в форме изучения рекомендуемой основной и дополнительной литературы, самостоятельных занятий по подбору и анализу литературных источников, выполнению рефератов и докладов. Самостоятельная работа может осуществляться в виде проработки теоретических и практических материалов в учебном помещении оснащенным компьютерами, подключенными к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду университета, а также написания рефератов и докладов, выполнения практических заданий, работы в библиотеках и т.п. Обучающиеся должны соблюдать дисциплину, вовремя приходить на занятия, осуществлять должную подготовку к ним, сдавать домашние задания и готовиться к практическим работам, проявлять активность на занятиях. Во время изучения учебной дисциплины текущий контроль знаний студентов осуществляется путем систематического опроса на практических занятиях, проверки результатов выполнения самостоятельных работ. В ходе проведения всех видов занятий значительное место уделяется активизации самостоятельной работы студентов с целью углубленного освоения разделов программы и формирования навыков самообразования.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА
Реферат должен быть выполнен в программе Microsoft Word. Распечатан на одной стороне листа стандартного формата – А4. Поля страницы: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм. Выравнивание текста – по ширине. Красная строка оформляется на одном уровне на всех страницах реферата. Отступ красной строки равен 1,25 см. Шрифт основного текста – Times New Roman. Размер – 14 п. Цвет – черный. Интервал между строками – полуторный. Оформление заголовков. Названия глав прописываются полужирным (размер – 16 п.), подзаголовки также выделяют жирным (размер – 14 п.). Точки в конце заголовок не ставится. Подчеркивать заголовок не нужно! Названия разделов и подразделов прописывают заглавными буквами (ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ). Интервалы после названий и подзаголовков. Между названием главы и основным текстом необходим интервал в 2,5 пункта. Интервал между подзаголовком и текстом – 2 п. Между названиями разделов и подразделов оставляют двойной интервал. Нумерация страниц ставится внизу страницы по центру. Отсчет ведется с титульного листа, но сам лист не нумеруют. Используются арабские цифры. Примечания располагают на той же странице, где сделана сноска.Они заключаются в скобки. Авторская пунктуация и грамматика сохраняется. Главы нумеруются римскими цифрами (Глава I, Глава II),

параграфы – арабскими (1.1, 1.2). Структура реферата:- Титульный лист;- Оглавление;- Введение;- Основная часть;- Заключение; Список использованной литературы (библиография). Объем реферата – 20-30 страниц.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА

Устное выступление-доклад должен представлять собой не пересказ чужих мыслей, а попытку самостоятельной проблематизации и концептуализации определенной, достаточно узкой и конкретной темы. Все имеющиеся в работе сноски тщательно выверяются и снабжаются «адресами». Недопустимо включать в свою работу выдержки из работ других авторов без указания на это, пересказывать чужую работу близко к тексту без отсылки к ней, использовать чужие идеи без указания первоисточника. Это касается и источников, найденных в Интернете. Необходимо указывать полный адрес сайта. Все случаи плагиата должны быть исключены. В конце работы дается исчерпывающий список всех использованных источников. Порядок выполнения докдада:

1) подготовка плана доклада;
2) работа с источниками и литературой, сбор материала;
3) написание текста доклада;
4) оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
5) выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем в ФОС.

Основные этапы подготовки доклада:

1) выбор темы;
2) консультация преподавателя;
3) подготовка плана доклада;
4) работа с источниками и литературой, сбор материала;
5) написание текста доклада;
6) оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
7) выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем в ФОС.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАНИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ. Практические занятия проводятся после изучения соответствующих разделов и тем лекционных занятий. Выполнение обучающимися заданий на практические занятия позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Цель практических занятий: формирование практических умений и навыков, необходимых в последующей профессиональной деятельности.

Задачи практических занятий:

− обобщить, систематизировать, углубить, закрепить полученные теоретические знания по конкретным темам дисциплин профессионального цикла;
− формировать умения применять полученные знания на практике;
− выработать при решении практических заданий таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе производственно-технологической и преддипломной практики и научно-исследовательской работы.